

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-215878

⑤ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和63年(1988)9月8日

F 02 P 19/00

B-7708-3G

F 02 B 11/00

B-6706-3G

23/06

P-8511-3G

F 02 P 13/00

3 0 1

J-7708-3G

15/10

3 0 1

D-7708-3G

19/02

3 0 2

H-7708-3G

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑭ 発明の名称 スパークアシストディーゼルエンジン

⑮ 特 願 昭62-51703

⑯ 出 願 昭62(1987)3月5日

⑰ 発 明 者 野 元 義 隆 広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内

⑱ 出 願 人 マツダ株式会社 広島県安芸郡府中町新地3番1号

⑲ 代 理 人 弁理士 福岡 正明

明 細 書

1. 発明の名称

スパークアシストディーゼルエンジン

2. 特許請求の範囲

(1) 燃料噴射ノズルからの燃料噴射時期に対応させてマルチスパーク放電を行う点火プラグを備えたスパークアシストディーゼルエンジンであって、上記燃料噴射ノズルからの燃料の噴射開始時期を検出する噴射開始時期検出手段と、燃焼室内における燃料の着火を検出する着火検出手段と、これらの検出手段からの出力信号を受けて、燃料の噴射開始から着火までの間、上記点火プラグをマルチスパーク放電させる放電制御手段とが備えられていることを特徴とするスパークアシストディーゼルエンジン。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、点火プラグによるマルチスパーク放電により燃料の着火を助けるスパークアシストディーゼルエンジンに関する。

(従来の技術)

一般にディーゼルエンジンは、燃焼室内の空気を圧縮して温度を高めると共に、この高温高圧の空気内に燃料噴射ノズルから燃料を噴射することによって該燃料を自己着火させるようにしたものであるが、燃料としてアルコールを用いる場合のように圧縮点火が困難な場合は、例えば特開昭59-150923号公報に示されているように、燃焼室に着火を助けるための点火プラグが備えられる。

この点火プラグは、ガソリンエンジンにおける点火プラグとは異なり、燃料噴射ノズルからの燃料噴射時期に対応する所定期間の間、スパーク放電を連続的もしくは断続的に行って上記ノズルから噴射される燃料を着火させる所謂マルチスパーク式の点火プラグである。そして、該点火プラグは、燃料噴射ノズルからの燃料噴射時期がエンジンの運転状態等に応じて変化しても、燃料噴射時には常に放電が行われているように比較的早い時期から放電が開始され、また燃料噴射開始から着

火までの時間のばらつきを考慮して比較的遅い時期まで放電が行われるように制御されるのが通例である。

(発明が解決しようとする問題点)

しかし、上記のように点火プラグを比較的早い時期から比較的遅い時期まで放電させると、その放電期間が長くなって電力消費量が著しく増大すると共に、放電過多により電極が早期に摩滅し、また該電極のオーバーヒートにより正規の着火時期以外に燃料が着火する所謂プリイグニッションを招く等の問題が発生するのである。

本発明は、マルチスパーク点火プラグを備えたスパークアシストディーゼルエンジンにおける上記のような問題に対処するもので、点火プラグの放電期間を必要最小限の期間として、電力消費量の低減を図ると共に、放電過多による該点火プラグの電極の早期摩滅やオーバーヒートによるプリイグニッション等の弊害を防止することを目的とする。

(問題点を解決するための手段)

を用いることができる。

(作 用)

上記の構成によれば、点火プラグは、噴射開始時期検出手段により燃料の噴射開始が検出された時からマルチスパーク放電を開始するので、燃料が噴射される前の無駄な放電が回避され、また着火検出手段が燃料の着火を検出した時点で放電を終了するので、着火後の無駄な放電も回避されることになる。つまり、放電期間が、エンジンの運転状態等に応じた燃料噴射時期の変化や、燃料噴射から着火までに要する時間のばらつき等に拘らず、常に必要最小限の期間に制御されることになる。

(実 施 例)

以下、本発明の実施例について説明する。

第1図に示すように本実施例に係るスパークアシストディーゼルエンジン1は、シリンダブロック2に形成されたシリンダ面2'aと、該シリンダ面2'a内に嵌挿されたピストン3の上面と、シリンダブロック2の上方に取り付けられたシリンダ

上記目的を達成すべく、本発明に係るスパークアシストディーゼルエンジンは、次のように構成したことを特徴とする。

即ち、燃焼室に燃料噴射ノズルとマルチスパーク点火プラグとが備えられた構成において、上記ノズルからの燃料の噴射開始時期を検出する噴射開始時期検出手段と、燃料の着火を検出する着火検出手段と、これらの検出手段からの出力信号を受けて、燃料の噴射開始から着火までの間、上記点火プラグをマルチスパーク放電させる放電制御手段とを備える。

尚、上記噴射開始時期検出手段としては、燃料ポンプに吐出時期を指示するクランク角センサを用いることができるが、これ以外に該ポンプから燃料噴射ノズルに至る高压管内の圧力上昇を検出する圧力センサや、上記ノズル内のニードル弁のリフトを検出するリフトセンサ等を用いることもでき、また着火検出手段としては、着火時の発光を検出する光センサや、燃料の着火ないし燃焼開始時に発生するイオンを検出するイオンセンサ等

ヘッド4の下面とで形成される燃焼室5を有すると共に、上記ピストン3の上面には、燃料の噴射、着火ないし初期の燃焼が行われるキャビティ3aが形成されている。また、シリンダヘッド4には燃焼室5に通じる吸、排気ポート6、6(一方のみ図示)が形成されていると共に、これらのポート6、6には、カム軸(図示せず)の回転によりプッシュロッド7及びロッカアーム8を介して且つバルブスプリング9を以て抗して所定のタイミングで開動される吸、排気弁10、10(一方のみ図示)が夫々備えられ、これらの弁10、10の開閉と上記ピストン3の上下動とにより、吸気、圧縮、膨張、排気の各行程でなる燃焼サイクルが行われるようになっている。

そして、上記シリンダヘッド4には、燃焼室5に燃料を噴射供給する燃料噴射ノズル11と、マルチスパーク点火プラグ12と、着火センサ13とが、いずれも先端部が燃焼室5内を臨むように配設されていると共に、上記燃料噴射ノズル11に高压管14を介して燃料を間欠的に圧送する燃

料ポンプ15が備えられている。ここで、上記着火センサ13は先端の着火検出部13aが点火プラグ12の先端部、即ち燃料が着火される箇所の近傍に位置するように配置されて、着火を確実に検出し得るようにされているが、キャビティ3a内に吸気のスワールが形成される場合には、点火プラグ12の先端部のスワール方向に対して下流側の近傍位置に着火検出部13aが位置するように配置するのが望ましい。

以上の構成に加えて、このエンジン1には、クランク軸（図示せず）の回転角を検出するクランク角センサ16からのクランク角信号aと、上記着火センサ13から着火検出時に出力される着火信号bとを入力するコントローラ17とが備えられている。そして、該コントローラ17は、上記クランク角信号aが示すクランク角、即ち各燃焼サイクル中における時期が圧縮行程から膨張行程に移行する際の所定の時期となった時に、燃料ポンプ15に対して燃料を吐出するように、換言すれば燃料噴射ノズル11から燃料を噴射させるよ

うに燃料噴射信号cを出力し、また該信号cの出力時期と上記着火信号bの入力時期とに基づいて、点火プラグ12に対してマルチスパーク放電を行わせる放電信号dを出力するようになっている。

次に、この実施例の作用をコントローラ17の放電制御動作を示す第2図のフローチャートを参照しながら説明する。

まず、コントローラ17は、フローチャートのステップS₁、S₂でクランク角センサ16からのクランク角信号aを読み込むと共に、該信号aが示す燃焼サイクル中の時期がエンジン運転状態に応じた所定の燃料噴射開始時期となったか否か、具体的には第3図(a)に示すように圧縮上死点(TDC)の所定クランク角手前の時期となったか否かを判別する。そして、クランク角信号aがこの噴射開始時期となったことを示した時に、燃料ポンプ15に燃料噴射信号cを出力する。これにより、該ポンプ15から高圧管14を介して燃料噴射ノズル11に燃料が圧送されると

共に、第3図(b)に示すように上記時期から所定期間の間、燃料噴射ノズル11から燃焼室5に燃料が噴射されることになる。

また、コントローラ17は、燃料の噴射開始時期となった時に、上記燃料噴射信号cを出力すると同時に、フローチャートのステップS₃で点火プラグ12に対して放電信号dを出力することにより、該プラグ12によるマルチスパーク放電を開始させる。このマルチスパーク放電はスパーク放電を連続的或いは断続的に行わせるものであって、これにより上記ノズル11から噴射された燃料が着火されると共に、これが着火センサ13により検出されるのであるが、該センサ13により着火が検出されるまでは、コントローラ17はフローチャートのステップS₃、ないしステップS₄、S₅を繰り返して実行し、点火プラグ12によるマルチスパーク放電を継続させる。そして、第3図(c)、(d)に示すように、着火センサ13から燃料が着火したことを示す着火信号bが入力された時に、コントローラ17はステップS₄か

らステップS₆を実行して点火プラグ12への放電信号dの出力を停止し、これに伴って該プラグ12によるマルチスパーク放電が終了する。このようにして燃料が確実に着火し、燃焼が開始されるのであるが、その場合に、上記マルチスパーク放電は、第3図(d)に示すように燃料噴射開始時期から着火するまでの期間、即ち燃料を着火させるのに必要最小限の期間Tとされるので、従来のように噴射開始時期の変動及び着火までの時間のばらつき等を見込んで、放電を比較的早期に開始し且つ比較的遅くまで行う場合(第3図(d)の期間T')に比較して、放電期間が著しく短縮されることになる。

尚、この実施例では、マルチスパーク放電を開始してから所定時間(第3図(d)の期間T₀)が経過する前に着火しなかった場合、コントローラ17はフローチャートのステップS₄、S₅からステップS₆を実行し、所定期間T₀の経過時に放電を停止させるようになっている。これは、放電を徒らに継続することによる消費電力の増大

や点火プラグ12の電極の早期摩滅を防止するためである。

また、この実施例では、クランク角センサ16の出力信号aに基づいて燃料噴射開始時期を検出するようにしたが、該時期をより正確に検出するためには、高圧管14内の圧力変化を検出する圧力センサにより燃料ポンプ15から燃料噴射ノズル11に燃料が吐出された時期を検出するようにしてもよく、また燃料噴射開始時期を一層精度良く検出するためには、第4図に示すようなリフトセンサ16'を用いてもよい。このリフトセンサ16'は、燃料噴射ノズル11内におけるニードル弁11aがスプリング11bに抗して上動したことを検出するもので、これによれば、該ノズル11から燃料が実際に噴射された時期が検出されることになる。

(発明の効果)

以上のように本発明は、例えばアルコールを燃料とするディーゼルエンジンのように、燃料の着火を助けるマルチスパーク点火プラグが備えられ

たスパークアシストディーゼルエンジンにおいて、上記点火プラグによるマルチスパーク放電期間を、各燃焼サイクルにおける燃料噴射開始時から燃料が着火するまでの期間に制御するようにしたから、燃料噴射開始時期がエンジンの運転状態等に応じて変化し、また燃料噴射開始から着火までに要する時間がばらついても、該放電期間が常に必要最小限の期間とされることになる。これにより、従来に比較してスパーク放電期間が著しく短縮され、電力消費量が大幅に低減されると共に、放電過多による点火プラグの電極の早期摩滅や、該電極のオーバーヒートによるブリグニッション等の不具合が防止されることになる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の実施例を示すスパークアシストディーゼルエンジンの要部断面図、第2図は該実施例におけるコントローラの作動を示すフローチャート図、第3図は該実施例の作用を示すタイムチャート図である。また、第4図は噴射開始時期検出手段の一例としてのリフトセンサを備えた

燃料噴射ノズルの要部断面図である。

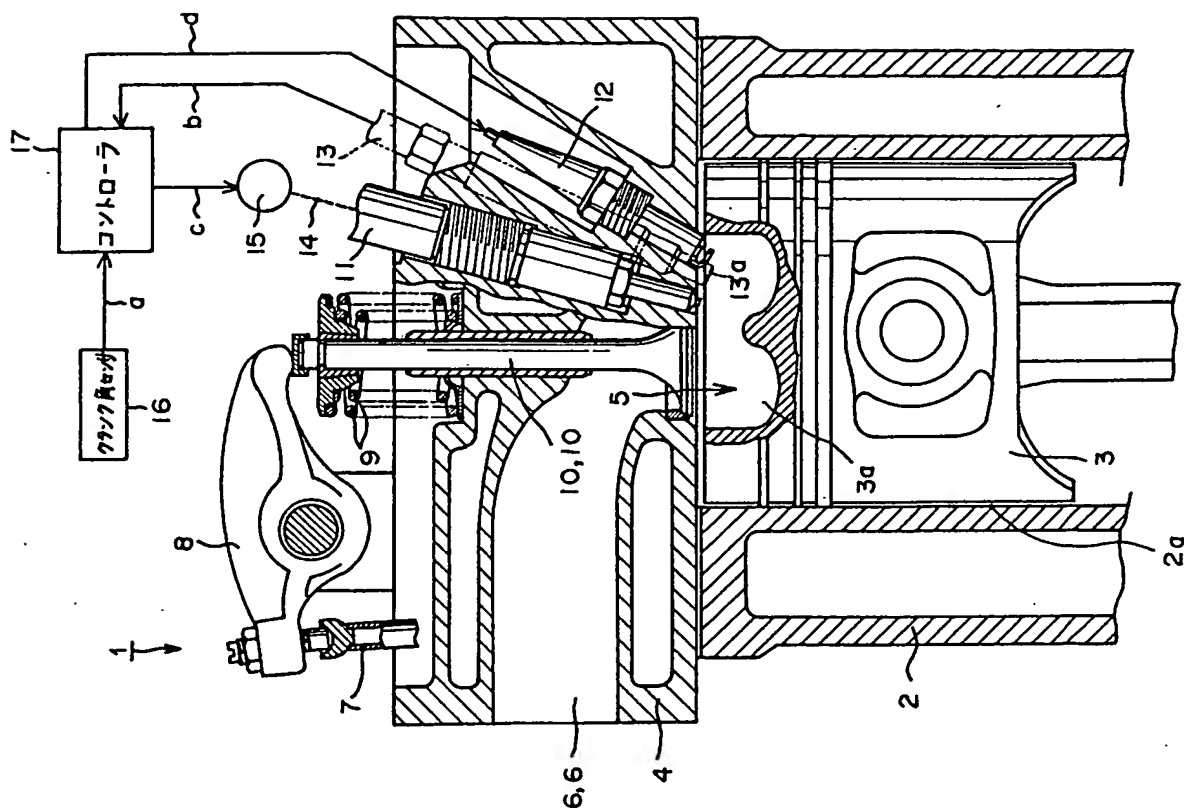
1…エンジン、5…燃焼室、11…燃料噴射ノズル、12…点火プラグ、13…着火検出手段(着火センサ)、16、16'…噴射開始時期検出手段(クランク角センサ、リフトセンサ)、17…放電制御手段(コントローラ)。

出願人 マツダ 株式会社

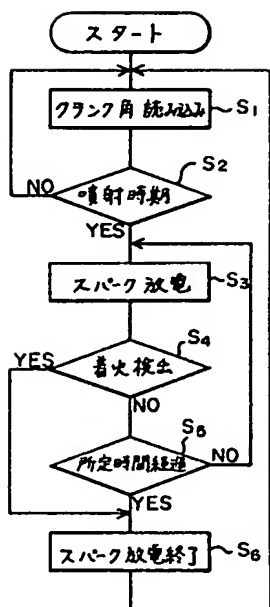
代理人 福岡 正 明



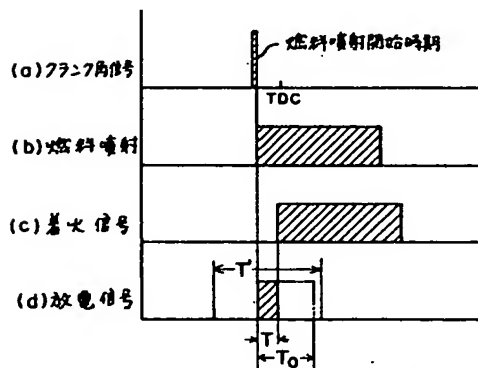
第1図



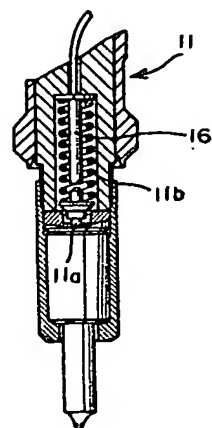
第2図



第3図



第4図



PAT-NO: JP363215878A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 63215878 A

TITLE: SPARK ASSIST DIESEL ENGINE

PUBN-DATE: September 8, 1988

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

NOMOTO, YOSHITAKA

**INT-CL (IPC): F02P019/00, F02B011/00 , F02B023/06 , F02P013/00 ,
F02P015/10
, F02P019/02**

US-CL-CURRENT: 123/143R

ABSTRACT:

PURPOSE: To aim at economy in power consumption, by specifying a multi-spark

discharge period by a spark plug to a period of time till fuel is ignited since fuel injection of each combustion cycle has started, in the case of a means provided with a multi-spark plug assisting the fuel ignition.

CONSTITUTION: A fuel injection nozzle 11, spraying and supplying a combustion chamber 5 with fuel, and a multi-spark plug 12 as well as an ignition sensor 13 are set up in a cylinder head 4 so as to make any of each tip adjoin into the combustion chamber 5. Fuel out of a fuel pump 15 is fed to the fuel injection nozzle 11 via a high-pressure pipe 14, and this fuel pump 15 is controlled by a controller together with the spark plug 12. That is to say, each output signal of the ignition sensor 13 and a crank angle sensor 16 is inputted, and the fuel pump 15 is controlled so as to have the fuel discharged at the specified time when shifting from a compression stroke to an expansion stroke, while at an interval from injection starting of the fuel to ignition, the spark plug 12 is controlled so as to make it perform multi-spark discharge.

COPYRIGHT: (C)1988,JPO&Japio